

命题学院（盖章）：材料学院

考试科目代码及名称：911 材料科学基础或 912 物理化学或 913 普通物理

### “材料科学基础”大纲

#### 一、考试基本要求

要求掌握固体结构、晶体缺陷、扩散、形变、相图等方面的基础知识，对于晶体点阵、位错、扩散的原子理论和菲克第二定律、点缺陷和线缺陷、二元相图、三元相图等方面的知识要求能灵活运用。

#### 二、考试内容和考试要求

试题以胡赓祥、蔡珣、戎咏华编著《材料科学基础》（第二版）（上海交通大学出版社，2006 年 7 月，上海）为蓝本，内容涵盖该教材的第一至八章，金属材料、无机非金属材料 and 聚合物等方面的内容都可能涉足到，但以金属材料方面的知识为主，兼顾无机非金属材料 and 聚合物方面的内容。试题重点考查的内容如下：

##### （一）固体结构

1. 晶体点阵与晶体结构
2. 合金相
3. 离子晶体

##### （二）晶体缺陷

1. 位错的运动
2. 位错的生成和增殖
3. 点缺陷

##### （三）扩散

1. 菲克第二定律的应用
2. 互扩散
3. 扩散的微观机制
4. 扩散与相图

##### （四）形变和再结晶

1. 晶体的塑性变形
2. 回复和再结晶

##### （五）相图

1. 多相平衡的公切线原理
2. 杠杆原理
3. 二元相图综合分析
4. 正常凝固与共晶凝固理论
5. 三元相图的成分表示与杠杆定律
6. 三元相图的投影图、水平截面图和垂直截面图分析
7. 三元共晶相图、包共晶相图、包晶相图、共晶-匀晶相图综合分析

#### 考试的基本要求是：

1. 基本概念要清晰。如晶向指数与晶面指数的区别，固溶体与中间相的区别，包晶反应与共晶反应的区别，看似简单，却是历届考试同学们失分最多的地方，说明同学们对一些

概念的理解还不透彻或不全面。

2. 对知识要会综合运用。复习时要注意教材各章节之间的有机联系，切忌死记硬背。建议同学们紧紧抓住成分—结构—组织—性能这一材料科学基础的主线来理解教材各部分的内容，将教材多看几遍，融会贯通。教材中各知识点的有机联系会在试题上有所反映，例如：设有金属 A 和金属 B 形成合金，如果它们原始纯金属组元的晶体结构不相同，原子尺寸差异又较大，或电负性差异较大，混合后就会形成复杂的二元合金相图，要求写出各二元系恒温转变反应类型，分析各中间相的晶体结构；若给定成份（A 与 B 的比例），要求根据相图分析其平衡态凝固过程，写出室温时的组织，利用杠杆定律计算各相比例；如出现其中一相（不妨叫做 $\beta$ 相）以细小粒状弥散分布在另一相（ $\alpha$ 相）中，则可用 Orowan 机制计算临界应力。这样，一道题就把晶体结构、相图、凝固、位错和形变的知识结合在了一起。经验表明，只有对教材的全面理解，才能取得较好的成绩，仅靠记忆是不够的。

3. 注意无机非金属材料、聚合物与金属材料的不同。与无机非金属材料 and 聚合物有关的题不会占很大比例，但可能涉及。复习时注意它们在晶体结构、形变和相变等方面与金属材料的区别。

### 三、考试基本题型

基本题型可能有：选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和分析论述题等。满分 150 分。

“普通物理”考试大纲引用“070201 理论物理”专业初试科目“普通物理”的考试大纲。

“物理化学”考试大纲引用“081704 应用化学”专业初试科目“物理化学”的考试大纲。